

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02035668    \*\*Image available\*\*  
INK JET RECORDING APPARATUS

PUB. NO.:        61-249768 A]  
PUBLISHED:      November 06, 1986 (19861106)  
INVENTOR(S):    NISHIKAWA MASAHARU  
APPLICANT(S):   OLYMPUS OPTICAL CO LTD [000037] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      60-093202 [JP 8593202]  
FILED:          April 30, 1985 (19850430)  
INTL CLASS:     [4] B41J-003/04  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)  
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)  
JOURNAL:        Section: M, Section No. 576, Vol. 11, No. 102, Pg. 51, March  
                 31, 1987 (19870331)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable high density multi-element constitution capable of forming a minute size dot having a stable ink dot diameter, by forming bubbles by a heat generating element and flying small ink droplets from the ink layer of at least a small aperture by bubble pressure.

CONSTITUTION: A perforated plate 12 comprising a metal such as nickel or stainless steel having small apertures 3 each of which has a diameter smaller than that of the heat generator 11, on the heat generator and an ink introducing plate 15 as a flow passage forming part having large apertures 16 is arranged on the perforated plate 12 through a minute gap 14 of about 20-40.mu.m. By heating the heat generator 11 by applying signal voltage to the heat generator 11, the bubbles generated on the surface of the heat generator 11 are expanded and grown in such a state that the enlargement of said bubbles to the radius direction thereof is inhibited by the small apertures 13. As a result, the ink layer 18 in each small aperture 13 is upwardly extruded and flown as a small ink droplet 17 inclusive of the thin ink layer 18 having covered the upper part of the small aperture 13 and the gas forming the bubbles is discharged to the open air simultaneously with the flying-out of the small ink droplet 17. By this method, the ink is again supplied to the part of the small aperture 13 having flown the small ink droplet 17 from all directions through the minute gap 14 to form the ink layer 18 and the set state of the next operation is completed.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-249768

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7513-2C

④ 公開 昭和61年(1986)11月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑬ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑰ 特 願 昭60-93202

⑱ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑭ 発 明 者 西 川 正 治 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑯ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェット記録装置

## 2. 特許請求の範囲

液状インクに熱エネルギーを作用させて、インクの気化成分を気化膨張させてバブルを形成し、バブルの膨張力に基いてインク小滴を形成飛翔させるインクジェット記録装置において、開口形成部材にバブルの生長領域を限定するための小開口を設け、小開口の一端に発熱素子を配設すると共に他端には小開口および小開口近傍を液状インクで覆うようなインク層を形成する流路形成部材を設け、上記発熱素子によつてバブルを形成し、バブル圧力によつて少くとも小開口のインク層からインク小滴を飛翔させる様にした事を特徴とするインクジェット記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、液状のインクを小滴化して飛翔させ、記録紙上に付着させて記録を行うノズルを有

しないインクジェット記録装置に関する。

(従来の技術)

インクジェット記録装置は、通電により発熱する抵抗体等の発熱体をインクと接触させ、記録信号に対応する所定の発熱体の発熱によりインクを瞬時に加熱し、インク中にその気化成分の気化によつてバブルを形成し、バブルの圧力によつてインク滴を形成して飛翔させ、記録紙上に付着させて記録を行うもので、発熱部を小さく構成できるから比較的高密度のマルチ素子記録ヘッドを作成しやすいものである。

従来、かかるインクジェット記録装置の一例としては、例えば特開昭58-36465号公報に示されており、第12図を用いて簡単に説明する。第12図(A)において、101は基板で、その表面に複数個の通電により発熱する抵抗体102がアレー状に設けられている。103はオリフィス板で、オリフィス開口104を形成している平面部105と、立ち上がり区画部を形成する立ち上がり部分106から構成されている。立ち上がり部分106は各発熱

以上の如く形成された記録素子の作用を同図(8)を用いて説明する。発熱体11に信号電圧を印加し、発熱体11を加熱する事により、発熱体11の表面に発生したバブルは小開口13によつて、その半径方向への拡大を阻止された状態で膨張、成長する。

その結果、小開口13内のインク層18を上方に押し出し、小開口上部を覆っていた薄いインク液層18のインクも含めてインク小滴17として飛翔させ、インク小滴17の飛び出しと同時にバブルを形成していたガスも大気中に放出してしまう。

このようにしてインク小滴17を飛翔させた小開口13部分には僅少なギャップ14を介してインクが再び四方から供給され、第2図(A)のようなインク液層18を形成し、次の作動のセット状態を完了する。以上のようなインク小滴17の飛翔を行う事により図示しない記録紙などに所定の記録を行うインクジェット記録装置は種々の利点を有している。

先ず、インク小滴の極めて強い飛翔力が得られる事で、特徴としては発熱部で形成されたバブルを小開口の中にとじ込めて、その圧力が横の方に

拡散・弱化する前にインク飛翔力に変換してしまう事にある。小開口の一端は発熱体によつて封止されているので発生したエネルギーは専らインク小滴の飛び出す方向にのみ集中する事にも強い飛翔力を得るのに役立つている。

また、バブルの発生、膨張によつて移動するインクの大部分はインク小滴として飛翔してしまうので従来のように移動したインクの極く一部がインク滴として飛翔するのに比べてバブルのエネルギーをインク小滴の飛行エネルギーに効果的に変換出来る利点がある。

なお、発熱体による小開口の一端の封止は、高速のバブル成長に対して実質的に封止されていればよく、インクの浸透が生ずる程度の微小ギャップが存在する事は何ら支障がない。

一方、上記実施例の別の特徴は発生するインク小滴の大きさが極めて安定している点にある。

即ち、発熱体によつてバブルが形成され、インクが飛翔する場合のインク小滴の大きさは主として小開口の開口径と、小開口の深さに、小開口

- 7 -

の上をおもひインク層の厚さを加えたインク層の厚さによつて決つてしまう。従つて発熱体に加える信号電力が変化したり、長時間使用による発熱体の蓄熱等によつて形成するバブルの体積や圧力が変化する等の状況変化が生じた場合に於ても形成されるインク小滴の大きさは変化する事なく常に安定したドットサイズで記録が行われる。この様な特性は、バブルの形成、膨張によつて動かされるインクが限定されていて、インク小滴が形成された後はバブルを形成していたガスが大気中に放散してしまう事によつて得られるものである。

また、上記実施例による最も顕著な特徴はインク目づまりがきわめて生じにくい構成となつている点にある。

そのひとつは前述した強いインク小滴の飛翔力が得られる点にあり、これによつてわずかな目づまり要素は自動的に除去されてしまう。例えば大、小開口周辺部への小さな異物の附着や不溶性生成物の附着が生じて強いインク飛翔力によつてこれらを吹飛ばしてしまうからである。

- 9 -

- 8 -

次に目づまりを生ずる、従来概念のノズルやオリフィスが存在しない事にある。従来のノズルやオリフィスは入力端と出口端があつて、入口側から供給されるインク中に異物が含まれる事によつて目づまりを生じ、また、出口側の端部に不溶性のインク成分や、化合物が沈積したり、溶剤成分の気化によるインク固形成分の析出が生じ目づまりを生ずる原因となつていた。それに対して入口と出口を有し、インク滴の形成を限定する開口端を有するノズルやオリフィスという概念のものが無い。あえてインクの出入りのある部分は小開口であるが、小開口へのインクの補給はギャップによつて開口の四方からインクが流入して行われ、バブル形成によつて同一の開口端からインクが流出して行く。従つて仮に何等かの理由で小開口の入口を異物がふさいだ場合にも、バブルの形成によつてインクが流動する方向は、この異物を容易に除去する方向となつて、インクと共に異物も飛翔して除去されてしまう。小開口の端面は常時液体インクによつておゝわれているからインクの固

- 423 -

- 10 -

を長くしたもので、夫々の構成要素の位置合せの許容誤差巾が広くなり、組立てが容易となる。

第6図は、マルチ素子ヘッドの組立容易性と高密度の素子配列を目的として、発熱抵抗体を千鳥状に配設したものである。

第6図(A)~(D)はマルチ素子ヘッドの各構成要素を示すもので、(E)、(F)は構成の異なるマルチ素子ヘッドを示すものである。

即ち(A)は通電発熱抵抗体プレーで、支持基板30上に発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ...を千鳥状に配設し、発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ...の中側を共通電極32で接続している。33a, 33b, 33c, ...は発熱抵抗体31a, 31b, ...の他方の電極である。

(B)は、千鳥状に配列された発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ...に対応して設けられた小開口35a, 35b, 35c, ...を有する開口形成部材34である。

(C)は、千鳥状に設けられた小開口35a, 35b, 35c, ...に対応して複数の大開口37a, 37b, 37c, ...を穿つた流路形成部材36である。

- 15 -

て形成されているが、小開口から飛翔したインク滴は、記録紙面上では拡大して連続したドットを得ることができる。ドット径の拡大はドットを構成するインク量に比例するから、ひとつの画素をひとつのインク滴で形成する場合にはその拡大量も大きく、従つて記録紙の紙質や、インクの特性によつて、形成されるドット径が大きく変動して、これ等の条件が変化した時のドット径や輪郭部の変化を抑える事はむづかしい。これに対してひとつの画素が複数の小インク滴を集合して作られるから、各インク粒毎のドット拡大量の絶対値はあまり大きくならない。従つて、ドットの輪郭が限定されると共に、記録紙の紙質やインク特性が変化してもひとつの画素の大きさがあまり変化する事はなくて、記録安定化の為に好都合である。

第8図は画素単位に区切つた発熱体50a, 50b, ...をプレー状に配列したうえにランダムあるいは均一に配置した小開口51a, 51b, 51c, ...を形成した開口形成部材52を重ね合わせる事により発

- 17 -

(D)は、(C)の大開口37a, 37b, ...に代えて細長いスリット状の大開口38a, 38bを2本有する流路形成部材36である。

上記(A)(B)(C)あるいは(A)(B)(D)を組合せて複数の記録素子を形成したマルチ素子ヘッド、が同図(E)(F)であり、これらヘッドも、前記実施例と同様流路形成部36と開口形成部材34との間には、小開口35a, 35b, ...にインク液を誘導するための微少なギャップを形成してあることは云うまでもない。

第7図(A)(B)は、1つの記録素子を構成するための小開口を複数の集合体で構成したもので、例えば、1個の発熱抵抗体40cに対し、5つの小開口41c-1, 41c-2, ...-41c-5を1組として配設したものである。

このように構成すると、例えば発熱体40cを加熱する事によつて同図(B)に示すように発熱体40cに対応した5つの小開口41c-1, 41c-2, ...から5つの小インク滴42a, 42b, ...が飛翔する。

上記5つの小開口41c-1, 41c-2, ...は分離し

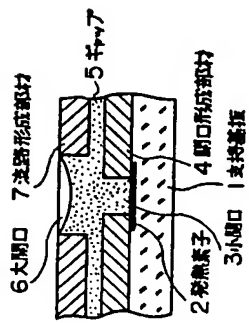
- 16 -

熱体50a, 50b, ...と開口形成部材52の位置関係がずれてもほぼ同一数の小開口が発熱体50a, 50b, ...と対向するから、小開口と発熱体の位置合せを全く無視して記録ヘッドを組立てる事ができる。このように、ひとつの画素内の微少ドットの配列を変化させる事によつて、例えば画素中央部の濃度を高くし周辺部の濃度を下げて記録の粒状感をおさえる等、画質改良に供する事もできる。なお、開口形成部材への小開口の形成や、流路形成部材への大開口の形成はエレクトロフォーミングやエッチング加工によつて行われるのが好適である。これ等の加工に於ては加工断面がテーパ状となるのが一般的であつて、テーパを防止するには特別の加工を必要としていた。

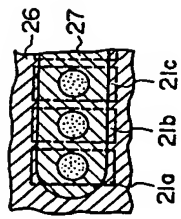
第9図(A)(B)は、テーパ状の開口を有した開口形成部材61と流路形成部材63の組合せ状態を示すもので、(A)は発熱体60個に開口径の大きな小開口62を有する開口形成部材61を配設した例を示すもので、(B)は発熱体60個に開口径の小さい小開口62を配設した例を示すものである。前者の場合、小開口

- 18 -

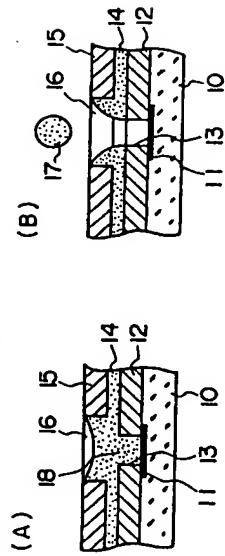
第 1 図



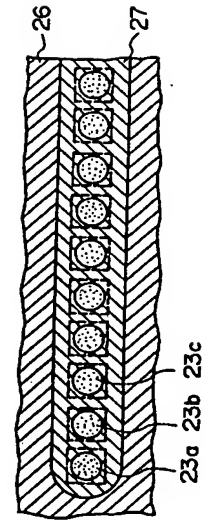
第 5 図



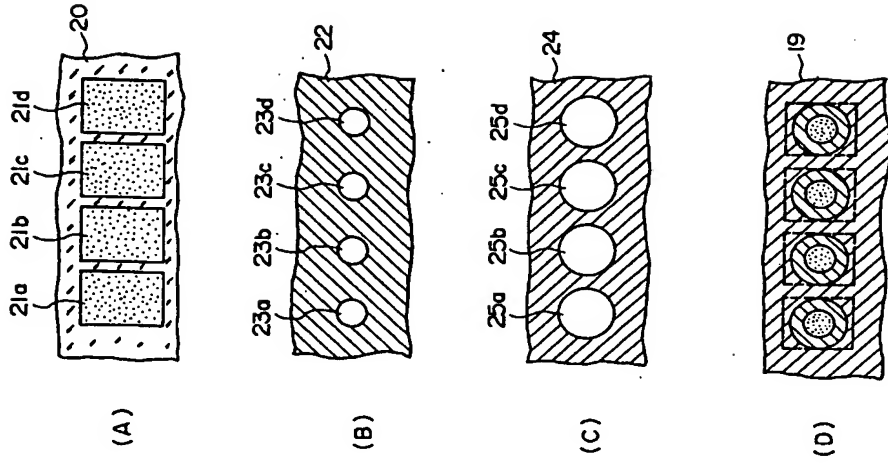
第 2 図



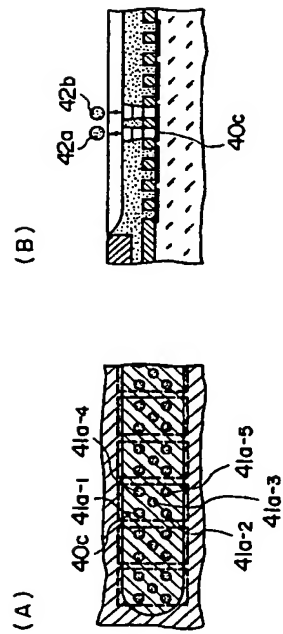
第 4 図



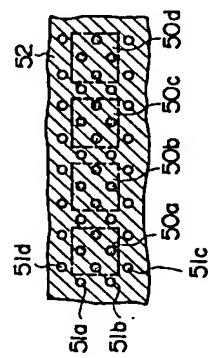
第 3 図



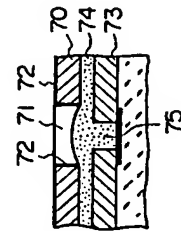
第 7 図



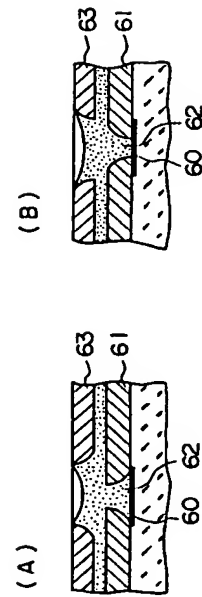
第 8 図



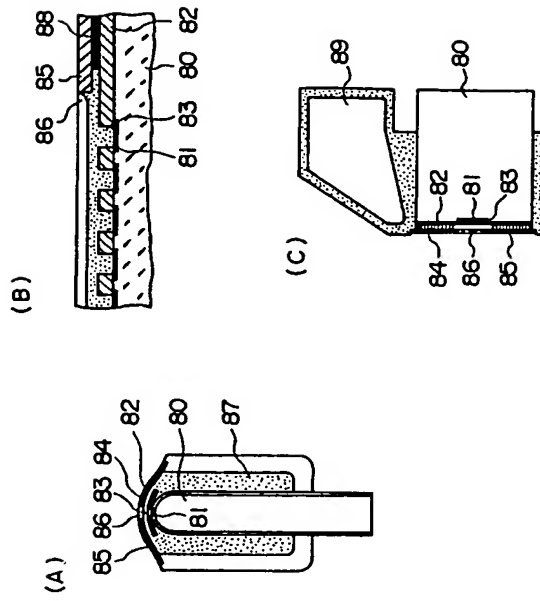
第 10 図



第 9 図



第 11 図



第 12 図

